

JFW

Docket No. 249227US90/ims

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Heng QIU, et al.



GAU: 2681

SERIAL NO: 10/784,222

EXAMINER:

FILED: February 24, 2004

FOR: RADIO PACKET COMMUNICATION SYSTEM, RADIO PACKET COMMUNICATION METHOD,
BASE STATION AND MOBILE STATION

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2003-048035	February 25, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)
 - are submitted herewith
 - will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLOON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月25日
Date of Application:

出願番号 特願2003-048035
Application Number:

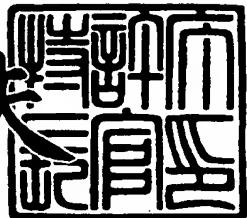
[ST. 10/C] : [JP2003-048035]

出願人 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
Applicant(s):

2004年 2月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 DCMH140604
【提出日】 平成15年 2月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04Q 7/00
【発明の名称】 無線パケット通信システム、無線パケット通信方法、基地局及び移動局
【請求項の数】 7
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 邱 恒
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 加山 英俊
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
【氏名】 梅田 成視
【特許出願人】
【識別番号】 392026693
【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
【代理人】
【識別番号】 100083806
【弁理士】
【氏名又は名称】 三好 秀和
【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】**【識別番号】** 100100712**【弁理士】****【氏名又は名称】** 岩▲崎▼ 幸邦**【選任した代理人】****【識別番号】** 100095500**【弁理士】****【氏名又は名称】** 伊藤 正和**【選任した代理人】****【識別番号】** 100101247**【弁理士】****【氏名又は名称】** 高橋 俊一**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 001982**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9702416**【ブルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線パケット通信システム、無線パケット通信方法、基地局及び移動局

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局と移動局との間の無線パケット通信を行う無線パケット通信システムであって、

前記基地局は、

該基地局により管理される自セルに隣接する隣接セルからの干渉量を算出する隣接セル干渉量算出部と、

前記隣接セルからの干渉量を前記移動局に通知する隣接セル干渉量通知部とを具備し、

前記移動局は、

前記基地局と前記移動局との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関連付けて記憶する複数の無線リソース関連付け部と、

前記基地局から通知された前記隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース関連付け部を選択する選択部と、

前記基地局との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する伝搬損失算出部と、

選択された前記無線リソース関連付け部を参照して、算出された前記伝搬損失に関連付けられた前記無線リソースを、前記基地局との間の無線パケット通信に割り当てる無線リソース割当部とを具備することを特徴とする無線パケット通信システム。

【請求項 2】 基地局と移動局との間の無線パケット通信を行う無線パケット通信方法であって、

前記移動局が、前記基地局との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関連付けて記憶する複数の無線リソース関連付け部を具備しており、

前記基地局が、該基地局により管理される自セルに隣接する隣接セルからの干渉量を算出する工程Aと、

前記基地局が、前記隣接セルからの干渉量を前記移動局に通知する工程Bと、
前記移動局が、前記基地局から通知された前記隣接セルからの干渉量に応じて
、特定の無線リソース関連付け部を選択する工程Cと、

前記移動局が、前記基地局との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出
する工程Dと、

前記移動局が、選択された前記無線リソース関連付け部を参照して、算出され
た前記伝搬損失に関連付けられた前記無線リソースを、前記基地局との間の無線
パケット通信に割り当てる工程Eとを有することを特徴とする無線パケット通信
方法。

【請求項3】 移動局との間の無線パケット通信を行う基地局であって、
前記移動局との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関
連付けて記憶する複数の無線リソース関連付け部と、

該基地局により管理される自セルに隣接する隣接セルからの干渉量を算出する
隣接セル干渉量算出部と、

前記隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース関連付け部を選択す
る選択部と、

前記移動局との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する伝搬損失算
出部と、

選択された前記無線リソース関連付け部を参照して、算出された前記伝搬損失
に関連付けられた前記無線リソースを、前記移動局との間の無線パケット通信に
割り当てる無線リソース割当部とを具備することを特徴とする基地局。

【請求項4】 移動局との間の無線パケット通信を行う基地局であって、
該基地局により管理される自セルに隣接する隣接セルからの干渉量を算出する
隣接セル干渉量算出部と、

前記隣接セルからの干渉量を前記移動局に通知する隣接セル干渉量通知部とを
具備することを特徴とする基地局。

【請求項5】 前記隣接セル干渉量算出部は、前記移動局から送信された信
号に基づいて総干渉量を算出し、受信したパケット量に基づいて前記自セル内の
干渉量を算出し、前記総干渉量及び前記自セル内の干渉量から前記隣接セルから

の干渉量を算出することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の基地局。

【請求項 6】 前記無線リソース関連付け部は、所定期間内の前記隣接セルからの干渉量に応じて更新されることを特徴とする請求項 3 乃至 5 のいずれか一項に記載の基地局。

【請求項 7】 基地局との間の無線パケット通信を行う移動局であって、
前記基地局との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを
関連付けて記憶する複数の無線リソース関連付け部と、
前記基地局から通知された隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース
関連付け部を選択する選択部と、
前記基地局との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する伝搬損失算
出部と、
選択された前記無線リソース関連付け部を参照して、算出された前記伝搬損失
に関連付けられた前記無線リソースを、前記基地局との間の無線パケット通信に
割り当てる無線リソース割当部とを具備することを特徴とする移動局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基地局と移動局との間の無線パケット通信を行う無線パケット通信
システム、無線パケット通信方法、基地局及び移動局に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、基地局及び移動局が、自局の受信信号から自局へ向けての送信周波数に
おける伝搬路の状態を推定して、お互いに相手局の送信変調方式を決定する無線
パケット通信システムが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

具体的には、基地局及び移動局は、伝送フレーム内のタイムスロットに含まれ
る受信信号から、自局へ向けての送信周波数における伝搬路の状態を推定し、推
定された伝搬路の状態の下で、所定の伝送誤り率以下で最も多くの情報量の伝送
が可能な送信変調方式を決定する。次に、基地局及び移動局は、次の伝送フレー

ム内のタイムスロットで、決定した送信変調方式を示す情報を含むデータを送信する。そして、送信されたデータを受信した基地局及び移動局は、当該データに含まれる送信変調方式で、次の伝送フレームに送信する。

【0004】

かかる無線パケット通信システムでは、基地局又は移動局は、最大送信電力で、かつ、各伝搬路の状態の下で、所定の伝送誤り率以下で最も多くの情報量の伝送が可能な送信変調方式を用いて、伝送フレームを送信するため、基地局又は移動局において、最大通信速度の実現が可能となる。すなわち、基地局又は移動局は、伝搬路の状態が変わる場合であっても、送信変調方式を変更するが、送信電力を変更しない。

【0005】

かかる無線パケット通信システムの基本的な考え方は、同じ時間帯に送信するパケット数又は移動局数を少なくし、各パケット又は移動局に瞬時に多くの無線リソースを使用させ、できるだけ短い時間で送信完了させ、使い終わった無線リソースを次のパケット又は移動局に使用させることである。

【0006】

また、従来、基地局及び移動局が、デジタル変調された被変調信号を拡散して相手局へ送信し、下り回線における送信周波数と上り回線における送信周波数とが異なるCDMA方式の無線パケット通信システムにおいて、デジタル変調方式を適応的に変化させる技術が知られている（例えば、特許文献2参照）。

【0007】

具体的には、基地局及び移動局は、伝送フレームに含まれる受信信号における干渉量であるSIR (Signal to Interference Power Ratio : 希望信号電力対干渉信号電力) を検出し、複数のデジタル変調方式から、検出された干渉量の下で、所定の伝送誤り率以下で最も多くの情報量の伝送が可能なデジタル変調方式を選択し、選択したデジタル変調方式を示す情報を含むデータを相手局に送信することによって、基地局又は移動局においてデジタル変調方式を適応的に変化させることが可能となる。

【0008】

かかる無線パケット通信システムでは、基地局又は移動局において干渉量を検出することにより、トラフィックの変動やフェージング等による干渉量の変動を追従し、その瞬時の干渉量に従って、最も多くの情報量の伝送できるデジタル変調方式を使用することにより、周波数の有効利用を図ることができる。

【0009】

【特許文献1】

特開平10-41876号

【0010】

【特許文献2】

特開平10-56420号

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の無線パケット通信システムでは、移動局が、セル端付近に多く位置する場合、セル内の瞬時的なトラフィックの増加によって、隣接セルに対する干渉量が瞬時に大きく変動するため、隣接セル内における通信エラーが発生する可能性が大きくなるという問題点があった。

【0012】

また、上述の無線パケット通信システムでは、セル内の総トラフィックが変わらなくても、基地局と移動局との間の距離の変動によって、隣接セルに対する干渉量が瞬時に大きく変動するため、隣接セル内における通信エラーが発生する可能性が大きくなるという問題点があった。

【0013】

そこで、本発明は、以上の点に鑑みてなされたもので、隣接セルに対する干渉量の変動の影響を緩やかにすることによって、安定した無線パケット通信を可能とする無線パケット通信システム、無線パケット通信方法、これらに用いて好適な基地局及び移動局を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の特徴は、基地局と移動局との間の無線パケット通信を行う無線

パケット通信システムであって、前記基地局が、前記移動局との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関連付けて記憶する複数の無線リソース関連付け部と、該基地局により管理される自セルに隣接する隣接セルからの干渉量を算出する隣接セル干渉量算出部と、前記隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース関連付け部を選択する選択部と、前記移動局との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する伝搬損失算出部と、選択された前記無線リソース関連付け部を参照して、算出された前記伝搬損失に関連付けられた前記無線リソースを、前記移動局との間の無線パケット通信に割り当てる無線リソース割当部とを具備することを要旨とする。

【0015】

かかる発明によれば、基地局の無線リソース割当部が、隣接セルからの干渉量に応じて無線リソースを割り当てるため、隣接セルに対する干渉量が大きい移動局（例えば、セル端付近に位置する移動局）に割り当てる無線リソース及び隣接セルに対する干渉量が小さい移動局（例えば、セル中央部に位置する移動局）に割り当てる無線リソースを調整することができるため、セル中央部に位置する移動局の伝送レートを下げることなく、隣接セルに対する干渉量の変動の影響を効果的に、軽減することができる。

【0016】

本発明の第2の特徴は、基地局と移動局との間の無線パケット通信を行う無線パケット通信システムであって、前記基地局が、該基地局により管理される自セルに隣接する隣接セルからの干渉量を算出する隣接セル干渉量算出部と、前記隣接セルからの干渉量を前記移動局に通知する隣接セル干渉量通知部とを具備し、前記移動局が、前記基地局と前記移動局との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関連付けて記憶する複数の無線リソース関連付け部と、前記基地局から通知された前記隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース関連付け部を選択する選択部と、前記基地局との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する伝搬損失算出部と、選択された前記無線リソース関連付け部を参照して、算出された前記伝搬損失に関連付けられた前記無線リソースを、前記基地局との間の無線パケット通信に割り当てる無線リソース割当部とを具

備することを要旨とする。

【0017】

かかる発明によれば、移動局の無線リソース割当部が、隣接セルからの干渉量に応じて無線リソースを割り当てるため、隣接セルに対する干渉量が大きい移動局（例えば、セル端付近に位置する移動局）に割り当てる無線リソース及び隣接セルに対する干渉量が小さい移動局（例えば、セル中央部に位置する移動局）に割り当てる無線リソースを調整することができるため、セル中央部に位置する移動局の伝送レートを下げることなく、隣接セルに対する干渉量の変動の影響を効果的に、軽減することができる。

【0018】

本発明の第1又は第2の特徴において、前記隣接セル干渉量算出部が、前記移動局から送信された信号に基づいて総干渉量を算出し、受信したパケット量に基づいて前記自セル内の干渉量を算出し、前記総干渉量及び前記自セル内の干渉量から前記隣接セルからの干渉量を算出することが好ましい。

【0019】

本発明の第1又は第2の特徴において、前記無線リソース関連付け部が、所定期間内の前記隣接セルからの干渉量に応じて更新されることが好ましい。

【0020】

本発明の第3特徴は、基地局と移動局との間の無線パケット通信を行う無線パケット通信方法であって、前記基地局が、前記移動局との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関連付けて記憶する複数の無線リソース関連付け部を具備しており、前記基地局が、該基地局により管理される自セルに隣接する隣接セルからの干渉量を算出する工程Aと、前記基地局が、前記隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース関連付け部を選択する工程Bと、前記基地局が、前記移動局との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する工程Cと、前記基地局が、選択された前記無線リソース関連付け部を参照して、算出された前記伝搬損失に関連付けられた前記無線リソースを、前記移動局との間の無線パケット通信に割り当てる工程Dとを有することを要旨とする。

【0021】

本発明の第4特徴は、基地局と移動局との間の無線パケット通信を行う無線パケット通信方法であって、前記移動局が、前記基地局との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関連付けて記憶する複数の無線リソース関連付け部を具備しており、前記基地局が、該基地局により管理される自セルに隣接する隣接セルからの干渉量を算出する工程Aと、前記基地局が、前記隣接セルからの干渉量を前記移動局に通知する工程Bと、前記移動局が、前記基地局から通知された前記隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース関連付け部を選択する工程Cと、前記移動局が、前記基地局との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する工程Dと、前記移動局が、選択された前記無線リソース関連付け部を参照して、算出された前記伝搬損失に関連付けられた前記無線リソースを、前記基地局との間の無線パケット通信に割り当てる工程Eとを有することを要旨とする。

【0022】

本発明の第3又は第4の特徴において、前記工程Aで、前記基地局が、前記移動局から送信された信号に基づいて総干渉量を算出し、受信したパケット量に基づいて前記自セル内の干渉量を算出し、前記総干渉量及び前記自セル内の干渉量から前記隣接セルからの干渉量を算出することが好ましい。

【0023】

また、本発明の第3又は第4の特徴において、前記無線リソース関連付け部が、所定期間内の前記隣接セルからの干渉量に応じて更新されることが好ましい。

【0024】

本発明の第5の特徴は、移動局との間の無線パケット通信を行う基地局であつて、前記移動局との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関連付けて記憶する複数の無線リソース関連付け部と、該基地局により管理される自セルに隣接する隣接セルからの干渉量を算出する隣接セル干渉量算出部と、前記隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース関連付け部を選択する選択部と、前記移動局との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する伝搬損失算出部と、選択された前記無線リソース関連付け部を参照して、算出された前記伝搬損失に関連付けられた前記無線リソースを、前記移動局との間の無線

パケット通信に割り当てる無線リソース割当部とを具備することを要旨とする。

【0025】

本発明の第6の特徴は、移動局との間の無線パケット通信を行う基地局であつて、該基地局により管理される自セルに隣接する隣接セルからの干渉量を算出する隣接セル干渉量算出部と、前記隣接セルからの干渉量を前記移動局に通知する隣接セル干渉量通知部とを具備することを要旨とする。

【0026】

本発明の第5又は第6の特徴において、前記隣接セル干渉量算出部が、前記移動局から送信された信号に基づいて総干渉量を算出し、受信したパケット量に基づいて前記自セル内の干渉量を算出し、前記総干渉量及び前記自セル内の干渉量から前記隣接セルからの干渉量を算出することが好ましい。

【0027】

また、本発明の第5又は第6の特徴において、前記無線リソース関連付け部は、所定期間内の前記隣接セルからの干渉量に応じて更新されることが好ましい。

【0028】

本発明の7の特徴は、基地局との間の無線パケット通信を行う移動局であつて、前記基地局との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関連付けて記憶する複数の無線リソース関連付け部と、前記基地局から通知された隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース関連付け部を選択する選択部と、前記基地局との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する伝搬損失算出部と、選択された前記無線リソース関連付け部を参照して、算出された前記伝搬損失に関連付けられた前記無線リソースを、前記基地局との間の無線パケット通信に割り当てる無線リソース割当部とを具備することを要旨とする。

【0029】

【発明の実施の形態】

(本発明の第1の実施形態に係る無線パケット通信システムの構成)

本発明の第1の実施形態に係る無線パケット通信システムの構成について、図1乃至図5を参照して説明する。

【0030】

本実施形態に係る無線パケット通信システムは、図1に示すように、基地局30と複数の移動局10a乃至10cとの間で、CDMA方式の無線パケット通信を行うものである。図1に示すように、本実施形態では、当該基地局10により形成されるセル（無線ゾーン）A内に在圏する複数の移動局10a乃至10cからのパケット信号が、共通の上り無線チャネル上で基地局10に送信される。

【0031】

図2を参照して、本実施形態に係る無線パケット通信システムの移動局10の機能について説明する。図2に示すように、移動局10は、受信部11と、信号変換部12と、信号解析部13と、送信電力制御部14と、送信部15と、パケット生成部16と、制御信号生成部17と、タイマー部18とを具備する。

【0032】

受信部11は、下り無線チャネル3を介して、基地局30から送信される割当信号や同期信号や確認信号やパイロット信号等の制御信号やパケット信号を受信する回路である。受信部11は、受信した制御信号を信号変換部12に送信する。

【0033】

信号変換部12は、所定の信号変換を行う回路である。具体的には、信号変換部12は、パケット生成部16からのパケット、又は、制御信号生成部17からの予約信号やパイロット信号等の制御信号に対しては、符号化処理と拡散処理と変調処理を施して送信部15に出力する。また、信号変換部12は、受信部11からの割当信号等の制御信号やパケット信号に対しては、復調処理と逆拡散処理と復号化処理とを施して信号解析部13に出力する。

【0034】

また、信号変換部12は、信号解析部13からの許可信号により通知される拡散コードや変調方式を用いて、パケット生成部16からのパケットに対して拡散処理及び変調処理を施し、当該許可信号により通知されるタイミング情報に基づいて、拡散処理及び変調処理を施したパケット信号を送信部15に出力されるよう構成されていてもよい。

【0035】

信号解析部13は、信号変換部12からの制御信号及びパケット信号を解析し、信号の種類に応じて解析結果を各部に出力する回路である。例えば、信号解析部13は、基地局30からの割当信号を解析することによって、基地局30から送信されるパケット信号に割り当てられている拡散コードやタイミング情報等を信号変換部12に出力する。また、信号解析部13は、基地局30からの制御信号を解析することによって、基地局30から送信されるパケット信号に割り当てられている送信電力に関する情報を送信電力制御部14に出力する。また、信号解析部13は、基地局30からの同期信号又はパイロット信号を解析することによって、同期情報を制御信号生成部17に出力する。また、信号解析部13は、基地局30からのパケット信号を解析することによって、出力データを出力する。

【0036】

送信電力制御部14は、送信部15を介して送信される信号の送信電力を制御する回路である。送信電力制御部14は、予約信号の送信電力に関する情報や移動局10の最大送信電力に関する情報を制御信号生成部17に出力する。

【0037】

送信部15は、上り無線チャネル2を介して、送信電力制御部14により制御された送信電力で、基地局30に対して、信号変換部12により変換された予約信号やパイロット信号等の制御信号やパケット信号を送信する回路である。

【0038】

パケット生成部16は、入力データからパケットを生成する回路である。具体的には、パケット生成部16は、所定長以上の入力データを分割して複数のパケットを生成する。パケット生成部16は、生成したパケットを信号変換部12に出力する。

【0039】

制御信号生成部17は、予約信号や同期信号やパイロット信号等の各種制御信号を生成する回路である。制御信号生成部17は、生成した制御信号を信号変換部12に出力する。また、制御信号生成部17は、送信電力制御部14からの予約信号の送信電力に関する情報や移動局10の最大送信電力に関する情報を含

む予約信号を生成することができる。また、制御信号生成部17は、タイマー部18からの指示に応じて、周期的に、同期信号や予約信号等の制御信号を生成するように構成されていてもよい。

【0040】

また、制御信号生成部17は、パケット信号の送信に先立って、基地局30から拡散コードや変調方式や送信電力やタイミング情報等を取得するための予約信号を生成することができる。また、制御信号生成部17は、後続するパケット量(又は、パケット数)や現在の送信電力に関する情報を含む予約信号を生成することができる。

【0041】

図3を参照して、本実施形態に係る無線パケット通信システムの基地局30の機能について説明する。図3に示すように、基地局30は、受信部31と、送信部32と、信号変換部33と、隣接セル干渉測定部34と、受信強度測定部35と、信号解析部36と、割当決定部37と、送信電力制御部38と、制御信号生成部39と、タイマー部40とを具備する。

【0042】

受信部31は、上り無線チャネル2を介して、予約信号やパイロット信号等の制御信号やパケット信号を受信する回路である。受信部31は、受信した信号を隣接セル干渉測定部34と受信強度測定部35とを介して信号変換部33に出力する。

【0043】

送信部32は、下り無線チャネル3を介して、割当信号や同期信号や確認信号やパイロット信号等の制御信号やパケット信号を送信する回路である。送信部32は、送信電力制御部38により制御された送信電力で、信号変換部33からの制御信号やパケット信号を送信する。

【0044】

信号変換部33は、所定の信号変換を行う回路である。信号変換部33は、制御信号生成部39からの制御信号に対しては、符号化処理と拡散処理と変調処理を施して送信部32に出力する。また、信号変換部33は、受信強度測定部35

からの割当信号等の制御信号やパケット信号に対しては、復調処理と逆拡散処理と復号化処理とを施して信号解析部36に出力する。

【0045】

隣接セル干渉測定部34は、本実施形態において、基地局30により管理される自セルAに隣接する隣接セルBからの干渉量を算出する隣接セル干渉量算出部を構成する。

【0046】

隣接セル干渉測定部34は、移動局10から送信された信号に基づいて総干渉量を算出し、受信したパケット量に基づいて自セルA内の干渉量を算出し、総干渉量及び自セルA内の干渉量から隣接セルBからの干渉量を算出することができる。

【0047】

例えば、隣接セル干渉測定部34は、移動局10から送信されたパイロット信号のSIRと希望信号受信電力に基づいて総干渉量を検出し、受信したパケット量に基づいて自セルA内の干渉量を推定し、総干渉量から自セルA内の干渉量を引いて残った干渉量を隣接セルからの干渉量とすることができる。

【0048】

隣接セル干渉測定部34は、算出した隣接セルからの干渉量を割当決定部37に出力する。ここで、隣接セル干渉測定部34は、算出した隣接セルからの干渉量を所定期間において平均化し、平均化した隣接セルからの干渉量に関する情報を割当決定部37に出力するように構成されていてもよい。

【0049】

受信強度測定部35は、隣接セル干渉測定部34からの予約信号の受信強度を測定し、測定結果を信号解析部36に出力する回路である。

【0050】

信号解析部36は、信号変換部33からの制御信号について解析する回路である。主に、信号解析部36は、予約信号や同期信号を解析して、解析結果を割当決定部37及び送信電力制御部38に出力する。例えば、信号解析部36は、予約信号を解析することによって、パケット量や現在の送信電力に関する情報を移

動局 10 の最大送信電力に関する情報等を抽出して割当決定部 37 に出力するよう構成されていてもよい。

【0051】

また、本実施形態において、信号解析部 36 は、予約信号に含まれる現在の送信電力に関する情報と、受信強度測定部 35 からの予約信号の受信強度に基づいて、移動局 10 との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する伝搬損失算出部を構成する。信号解析部 36 は、算出した伝搬損失に関する情報を割当決定部 37 及び送信電力制御部 38 に出力する。

【0052】

割当決定部 37 は、移動局 10 との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関連付けて記憶する複数の無線リソース割り当てテーブル（無線リソース関連付け部）を具備する。

【0053】

図4 (a) 乃至 (c) に、自セルAにおける無線リソース割り当てテーブルの一例を示す。当該無線リソース割り当てテーブルは、図4 (a) 乃至 (c) に示すように、「ランク」と「無線リソース」とを関連付けて記憶するものである。

【0054】

ここで、「ランク」は、自セルAにおける移動局 10 と基地局 30 との間の伝搬損失によって定義されるものである。例えば、本実施形態では、図5に示すように、当該伝搬損失が最も小さいエリア、すなわち、基地局 30 からの距離が最も短いエリアに割り当てられたランクが「A」とされ、当該伝搬損失が2番目に小さいエリア、すなわち、基地局 30 からの距離が二番目に短いエリアに割り当てられたランクが「B」とされ、当該伝搬損失が最も大きいエリア、すなわち、基地局 30 からの距離が最も長いエリアに割り当てられたランクが「C」とされている。

【0055】

また、「無線リソース」は、上述のランク A 乃至 C の各々に該当するエリアに位置する移動局に割り当てる無線リソースを示すものである。例えば、拡散率や拡散コード数や変調方式や誤り訂正符号のコーティングレートや送信電力の少な

くとも一つを示すものである。

【0056】

図4 (a) に示す初期テーブルは、以下のように設定される。第1に、移動局10の最大送信電力と、ランクA乃至Cに対応するエリア毎の最も高い伝搬損失とに基づいて、各ランクA乃至Cに割り当てる伝送レートの上限が決められる。第2に、かかる伝送レートを実現するために、各ランクA乃至Cに関連付けられる無線リソースa1乃至c1が決定される。

【0057】

また、図4 (c) に示す最終テーブルは、以下のように設定される。第1に、無線パケット通信システムにおいて、ランクA乃至Cに対応するエリア毎に保証する最低の伝送レートが決められる。第2に、かかる伝送レートを実現するために、各ランクA乃至Cに関連付けられる無線リソースa3乃至c3が決定される。

【0058】

また、図4 (b) に示す中間テーブルは、以下のように設定される。第1に、上述の伝送レートの上限と上述の最低の伝送レートの間の伝送レートが、ランクA乃至Cに対応するエリア毎に決められる。第2に、かかる伝送レートを実現するために、各ランクA乃至Cに関連付けられる無線リソースa2乃至c2が決定される。

【0059】

図5の例では、初期テーブルにおいて、ランクAには拡散率=4が関連付けられており、ランクBには拡散率=16が関連付けられており、ランクCには拡散率=64が関連付けられている。

【0060】

また、中間テーブルにおいて、ランクAには拡散率=4が関連付けられており、ランクBには拡散率=16が関連付けられており、ランクCには拡散率=128が関連付けられている。

【0061】

また、最終テーブルにおいて、ランクAには拡散率=4が関連付けられており

、ランクBには拡散率=32が関連付けられており、ランクCには拡散率=256が関連付けられている。

【0062】

すなわち、本実施形態では、各無線リソース割り当てテーブルにおいて、ランクBの移動局10の伝送レートが、ランクCの移動局10の伝送レートより若干高く設定されている。また、各無線リソース割り当てテーブルにおいて、ランクAの移動局10の伝送レートが同じになるように設定されている。なお、伝送レートと拡散率との間には、反比例の関係が成り立つものとする。

【0063】

また、割当決定部37は、隣接セル干渉測定部34から送信された隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース割り当てテーブルを選択する無線リソース割り当てテーブル選択部を構成する。

【0064】

具体的には、割当決定部37は、図4(d)に示す選択テーブルを参照して、隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース割り当てテーブルを選択する。

【0065】

図4(d)に、自セルAにおける選択テーブルの一例を示す。当該選択テーブルは、図4(d)に示すように、「ランク」と「無線リソース割当テーブル」とを関連付けて記憶するものである。

【0066】

ここで、「ランク」は、隣接セルBからの干渉量によって定義されるものである。例えば、本実施形態では、図5に示すように、隣接セルBからの干渉量が少ない場合、例えば、隣接セルBからの干渉量が閾値TH1未満である場合のランクが「1」とされ、隣接セルBからの干渉量が多い場合、例えば、隣接セルBからの干渉量が閾値TH1以上閾値TH2未満である場合のランクが「2」とされ、隣接セルBからの干渉量が非常に多い場合、例えば、隣接セルBからの干渉量が閾値TH以上である場合のランクが「3」とされている。

【0067】

また、「無線リソース割当テーブル」は、上述のランク1乃至3の各々に該当する場合に、割当決定部37が選択する無線リソース割当テーブルを示すものである。

【0068】

選択テーブルは、隣接セルBからの干渉量が少ない場合（ランク「1」の場合）には、伝送レートが最も速くなるように設定されている初期テーブルを選択するように構成されており、隣接セルBからの干渉量が多い場合（ランク「2」の場合）には、中間テーブルを選択するように構成されており、隣接セルBからの干渉量が非常に多い場合（ランク「3」の場合）には、伝送レートが最も遅くなるように設定されている最終テーブルを選択するように構成されている。

【0069】

上述の無線リソース割り当てテーブル及び選択テーブルの設定によれば、図5に示すように、隣接セルBからの干渉量が大きい場合（すなわち、隣接セルBのトラフィック量が多い場合）、セル端付近にいる移動局（ランクCの移動局）に対し、伝送レートを遅くするように無線リソースを割り当てるため、自セルAから隣接セルBに対しての干渉量を安定化又は減少させることが可能となる。

【0070】

かかる場合、例えば、セル端付近にいる移動局に対して割り当てる拡散率を大きくすること、拡散コード数を小さくすること、変調方式を低速度のものにすること、コーディングレートを効率の低いものにすること等によって、セル端付近にいる移動局の伝送レートを遅くすることができる。また、かかる場合、セル端付近にいる移動局に対して割り当てる送信電力を小さく押さえることも効果的である。

【0071】

すなわち、上述のテーブルの設定によれば、セル端付近に位置する移動局（ランクCの移動局）が、高速間歇送信から連続低速送信に変わるために、隣接セルBに対する干渉量は平均化される。また、上述のテーブルの設定によれば、同時に送信可能な移動局の数が増えることによる統計多重効果により、隣接セルBに対する干渉量の変動は緩やかになる。さらに、上述のテーブルの設定によれば、セ

ル端付近に位置する移動局（ランクCの移動局）の伝送レートを減少させるため、隣接セルBに対する干渉量が減少する。

【0072】

この結果、SIRベースの送信電力制御処理や適応変調処理や符号化処理を行っている場合、隣接セルBからの干渉量の変動に対する追従性を上げることができるために、干渉マージンを減らすことによって、システムスループットの増大と通信品質の向上を図ることができる。

【0073】

また、隣接セルBからの干渉量が大きくなつた場合、セル端付近に位置する移動局に対して、伝送レートを遅くするように無線リソース（例えば、拡散率）を割り当て、かつ、送信電力を減らすことによって、隣接セルBに対する干渉量を低減し、マルチセル環境において無線リソースの有効利用を図ることができるため、システムスループットの増大と通信品質の向上を図ることができる。

【0074】

また、上述のように、隣接セルBからの干渉量が大きい場合（すなわち、隣接セルBのトラフィック量が多い場合）にだけ、移動局に対して伝送レートを遅くするように無線リソース（例えば、拡散率）を割り当てる理由は、以下の通りである。

【0075】

隣接セルBからの干渉量が小さい場合（すなわち、隣接セルBのトラフィック量が少ない場合）には、隣接セルBにおいて大きな干渉マージンで送信を行うことが可能であり情報ビットの受信失敗が発生する可能性が低いため、むしろ、自セルAにおいて移動局の最大通信速度を發揮したいという要望の方が優先される。

【0076】

これに対して、隣接セルBからの干渉量が大きい場合（すなわち、隣接セルBのトラフィック量が多い場合）には、隣接セルBにおいて推測したセルAからの干渉量が実際より小さいことにより、隣接セルBに大量の情報ビットの受信失敗が発生する可能性が増えるため、隣接セルBでセルAの干渉量を正確に推測する

ために、セルAからセルBに対する干渉量を安定化させる意味が大きい。

【0077】

さらに、上述のように、セル端付近に位置する移動局（すなわち、ランクCの移動局）の伝送レートだけを変更する理由は以下の通りである。

【0078】

少ない移動局（例えば、8未満）で同時送信を行う場合の方が、多くの移動局（例えば、8以上）で同時送信を行う場合と比較して、干渉受信電力対全受信電力の比が小さいため、高いシステムスループットを実現できる。そのため、システムスループットを高く維持するために、少ない移動局によって全無線リソースを使い切ることが可能なセル中心部に位置する移動局（すなわち、ランクAの移動局）の伝送レートを変更せずに高く維持する。

【0079】

一方、伝搬損失等により、多数の移動局でなければ全無線リソースを使い切ることができないセル端付近に位置する移動局（すなわち、ランクCの移動局）の伝送レートを減少させて、同時送信を行う移動局の数を増大させても、システムスループットに対する影響が少ないとため、セル端付近に位置する移動局の伝送レートだけを変更する。

【0080】

また、セル端付近に位置する移動局から隣接セルBに対する干渉量が、セル中心部に位置する移動局から隣接セルBに対する干渉量よりも大きいため、セル端付近に位置する移動局から隣接セルBに対する干渉量を安定化させること又は減少させることが効果的である。

【0081】

また、割当決定部37は、選択された無線リソース割り当てテーブルを参照して、算出された伝搬損失に関連付けられた無線リソースを、移動局10との間の無線パケット通信に割り当てる無線リソース割当部を構成する。

【0082】

また、割当決定部37は、隣接セル干渉測定部34から送信された所定期間内の隣接セルからの干渉量（例えば、平均化された隣接セルからの干渉量）に応じ

て、無線リソース割り当てテーブル更新することができる。また、割当決定部37は、無線リソースの割当結果を制御信号生成部39に送信する。

【0083】

送信電力制御部38は、信号解析部36からの伝搬損失に関する情報に基づいて送信電力を決定して送信部32に出力する。

【0084】

制御信号生成部39は、割当決定部37からの無線リソースの割当結果を移動局10に通知するための割当信号を生成して信号変換部33に出力する。また、制御信号生成部39は、タイマー部40からの指示に応じて、周期的に、割当信号や同期信号や確認信号やパイロット信号等の制御信号を生成するように構成されていてもよい。

【0085】

(本実施形態に係る無線パケット通信システムの動作)

本実施形態に係る無線パケット通信の動作を、図6を参照して説明する。

【0086】

図6に示すように、ステップ501において、基地局30の受信強度測定部35が、パケット信号の送信前に、移動局10から送信された予約信号を受信して、当該予約信号の受信電力（受信強度）を測定する。

【0087】

ステップ502において、基地局30の信号解析部36が、予約信号に含まれる現在の送信電力に関する情報と、受信強度測定部35からの予約信号の受信強度とに基づいて、移動局10との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する。

【0088】

ステップ503において、隣接セル干渉測定部34が、移動局10から送信された信号に基づいて総干渉量（総干渉信号強度）を算出する。ステップ504において、隣接セル干渉測定部34が、算出した総干渉量（総干渉信号強度）と受信したパケット量から算出した自セルA内の干渉量とに基づいて、隣接セルBからの干渉量を算出する。

【0089】

ステップ505において、割当決定部37が、図4（d）に示す選択テーブルを参照して、隣接セルBからの干渉量に応じて、特定の無線リソース割り当てテーブルを選択する。ここで、無線リソース割り当てテーブルは、所定期間（例えば、数10秒や数分）内の隣接セルBからの干渉量に応じて更新される。また、タイムスロット毎の隣接セルBからの干渉量が加算されることによって、所定期間内の隣接セルBからの干渉量が算出される。

【0090】

ステップ506において、割当決定部37が、選択された無線リソース割り当てテーブルを参照して、隣接セル干渉測定部34により算出された伝搬損失に関連付けられた無線リソースを、移動局10との間の無線パケット通信に割り当てる。

【0091】

ステップ507において、制御信号生成部39が、割当決定部37により割り当てられた無線リソースを移動局10に通知するための割当信号を生成して、信号変換部33及び送信部32を介して移動局10に当該割当信号を送信する。

【0092】

（本実施形態に係る無線パケット通信システムの作用・効果）

本実施形態に係る無線パケット通信システムによれば、基地局30の割当決定部37が、隣接セルBからの干渉量に応じて無線リソースを割り当てるため、隣接セルに対する干渉量が大きい移動局（例えば、セル端付近に位置する移動局）10に割り当てる無線リソース及び隣接セルに対する干渉量が小さい移動局（例えば、セル中央部に位置する移動局）に割り当てる無線リソースを調整することができるため、セル中央部に位置する移動局の伝送レートを下げることなく、隣接セルBに対する干渉量の変動の影響を軽減することができる。

【0093】

（本発明の第2の実施形態に係る無線パケット通信システムの構成）

本発明の第2の実施形態に係る無線パケット通信システムの構成について、図7乃至図8を参照して説明する。

【0094】

上述の第1の実施形態に係る無線パケット通信システムが、基地局30が移動局10に対して無線リソースを割り当てる予約型システムの一例である一方、本実施形態に係る無線パケット通信システムは、移動局10自身が無線リソースの割り当てを行う非予約型システムである。

【0095】

図7及び図8に示すように、本実施形態に係る無線パケット通信システムの構成は、受信強度測定部35及び割当決定部37が、基地局30ではなく移動局10に設けられている点を除いて、上述の第1の実施形態に係る無線パケット通信システムの構成と同一である。

【0096】

ここで、受信強度測定部35が、基地局30との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する伝搬損失算出部を構成する。例えば、受信強度測定部35が、基地局30からのパイロット信号の受信電力から上述の伝搬損失を算出することができる。

【0097】

割当決定部37は、基地局30と移動局10との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関連付けて記憶する複数の無線リソース割り当てテーブルを具備する（図4（a）乃至（c）参照）。また、割当決定部37は、基地局30から通知された隣接セルからの干渉量に応じて、特定の無線リソース割り当てテーブルを選択する無線リソース割り当てテーブル選択部、及び、選択された無線リソース割り当てテーブルを参照して、算出された伝搬損失に関連付けられた無線リソースを基地局との間の無線パケット通信に割り当てる無線リソース割当部を構成する。

【0098】

また、基地局30の制御信号39は、隣接セル干渉測定部34によって算出された隣接セルBからの干渉量を含む制御情報を生成して、信号変換部33及び送信部32を介して移動局10に送信する。

【0099】

(本実施形態に係る無線パケット通信システムの動作)

本実施形態に係る無線パケット通信の動作を、図9を参照して説明する。

【0100】

図9に示すように、ステップ801において、基地局30の隣接セル干渉測定部34が、移動局10から送信された信号に基づいて総干渉量（総干渉信号強度）を算出する。ステップ802において、隣接セル干渉測定部34が、算出した総干渉量（総干渉信号強度）と受信したパケット量から算出した自セルA内の干渉量に基づいて、隣接セルBからの干渉量を算出する。

【0101】

ステップ803において、基地局30の制御信号39が、隣接セル干渉測定部34によって算出された隣接セルBからの干渉量を含む制御情報を生成して、信号変換部33及び送信部32を介して移動局10に送信する。

【0102】

移動局10の受信強度測定部35が、ステップ811において、基地局30からのパイロット信号を受信し、ステップ812において、受信したパイロット信号の受信電力から上述の伝搬損失を算出する。

【0103】

移動局10の割当決定部37が、ステップ813において、基地局30からの制御信号に含まれる隣接セルBからの干渉量を抽出し、ステップ814において、図4(d)に示す選択テーブルを参照して、抽出した隣接セルBからの干渉量に応じて、特定の無線リソース割り当てテーブルを選択する。ここで、無線リソース割り当てテーブルは、所定期間（例えば、数10秒や数分）内の隣接セルBからの干渉量に応じて更新される。また、タイムスロット毎の隣接セルBからの干渉量が加算されることによって、所定期間内の隣接セルBからの干渉量が算出される。

【0104】

ステップ815において、割当決定部37が、選択された無線リソース割り当てテーブルを参照して、隣接セル干渉測定部34により算出された伝搬損失に関連付けられた無線リソースを、基地局30との間の無線パケット通信に割り当てる。

る。

【0105】

(本実施形態に係る無線パケット通信システムの作用・効果)

本実施形態に係る無線パケット通信システムによれば、移動局10の割当決定部37が、基地局30から送信された隣接セルBからの干渉量に応じて、無線リソースを割り当てるため、隣接セルに対する干渉量が大きい移動局（例えば、セル端付近に位置する移動局）10に割り当てる無線リソース及び隣接セルに対する干渉量が小さい移動局（例えば、セル中央部に位置する移動局）に割り当てる無線リソースを調整することができるため、セル中央部に位置する移動局の伝送レートを下げることなく、隣接セルBに対する干渉量の変動の影響を軽減することができる。

【0106】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、隣接セルBに対する干渉量の変動の影響を緩やかにすることによって、安定した無線パケット通信を可能とする無線パケット通信システム、無線パケット通信方法、これらに用いて好適な基地局及び移動局を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る無線パケット通信システムの全体構成図である。

【図2】

本発明の一実施形態に係る無線パケット通信システムにおける移動局の機能ブロック図である。

【図3】

本発明の一実施形態に係る無線パケット通信システムにおける基地局の機能ブロック図である。

【図4】

本発明の一実施形態に係る無線パケット通信システムにおける基地局によって管理されるテーブルの一例である。

【図 5】

本発明の一実施形態に係る無線パケット通信システムにおける基地局が無線リソースを割り当てる動作を説明するための図である。

【図 6】

本発明の一実施形態に係る無線パケット通信システムにおける無線リソース割り当て時の動作を示すフローチャートである。

【図 7】

本発明の一実施形態に係る無線パケット通信システムにおける移動局の機能ブロック図である。

【図 8】

本発明の一実施形態に係る無線パケット通信システムにおける基地局の機能ブロック図である。

【図 9】

本発明の一実施形態に係る無線パケット通信システムにおける無線リソース割り当て時の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

A … 自セル

B … 隣接セル

2 … 上り無線チャネル

3 … 下り無線チャネル

10、10a、10b、10c … 移動局

11、31 … 受信部

12、33 … 信号変換部

13、36 … 信号解析部

14、38 … 送信電力制御部

15、32 … 送信部

16 … パケット生成部

17、39 … 制御信号生成部

18、40 … タイマー部

30…基地局

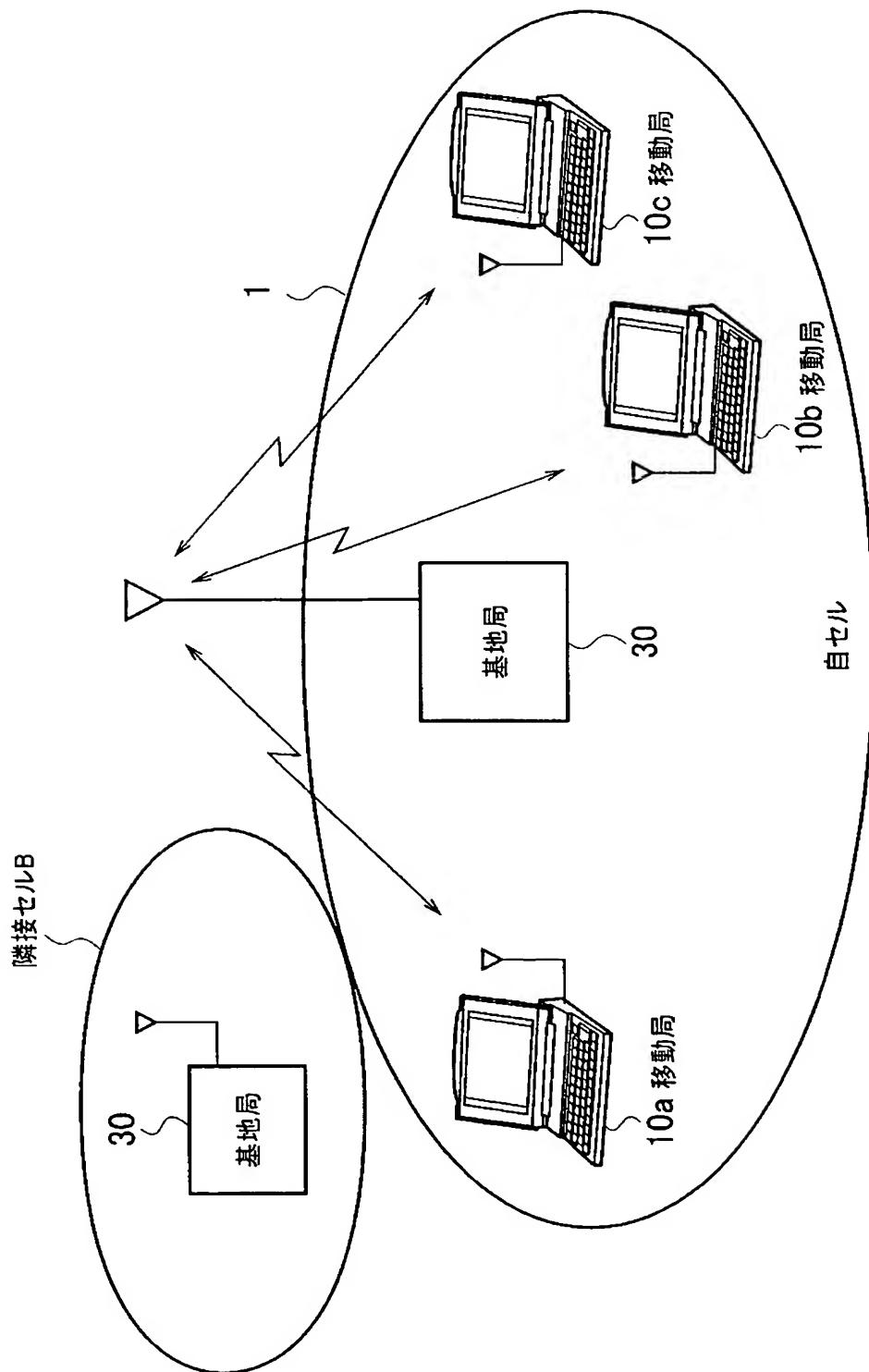
34…隣接セル干渉測定部

35…受信強度測定部

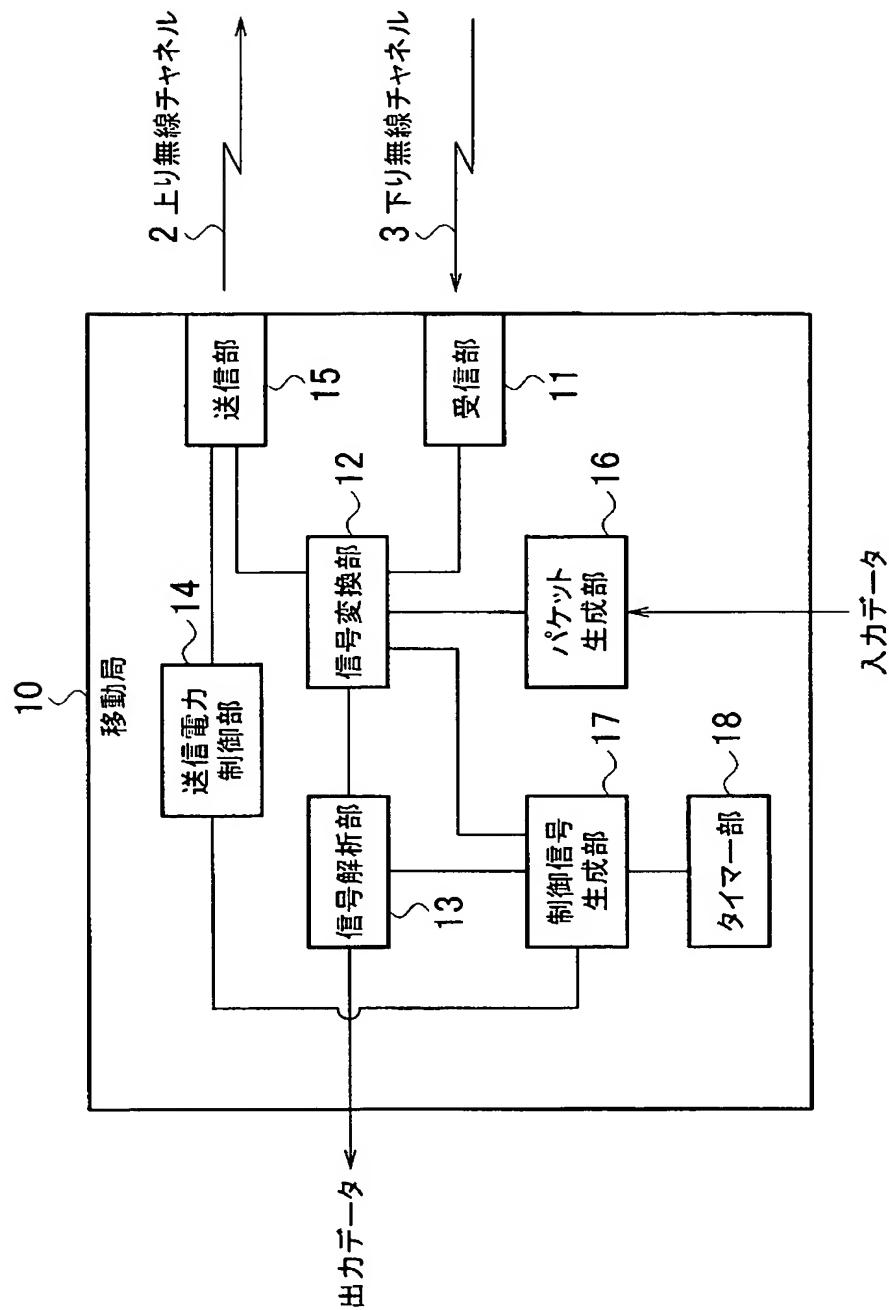
37…割当決定部

【書類名】 図面

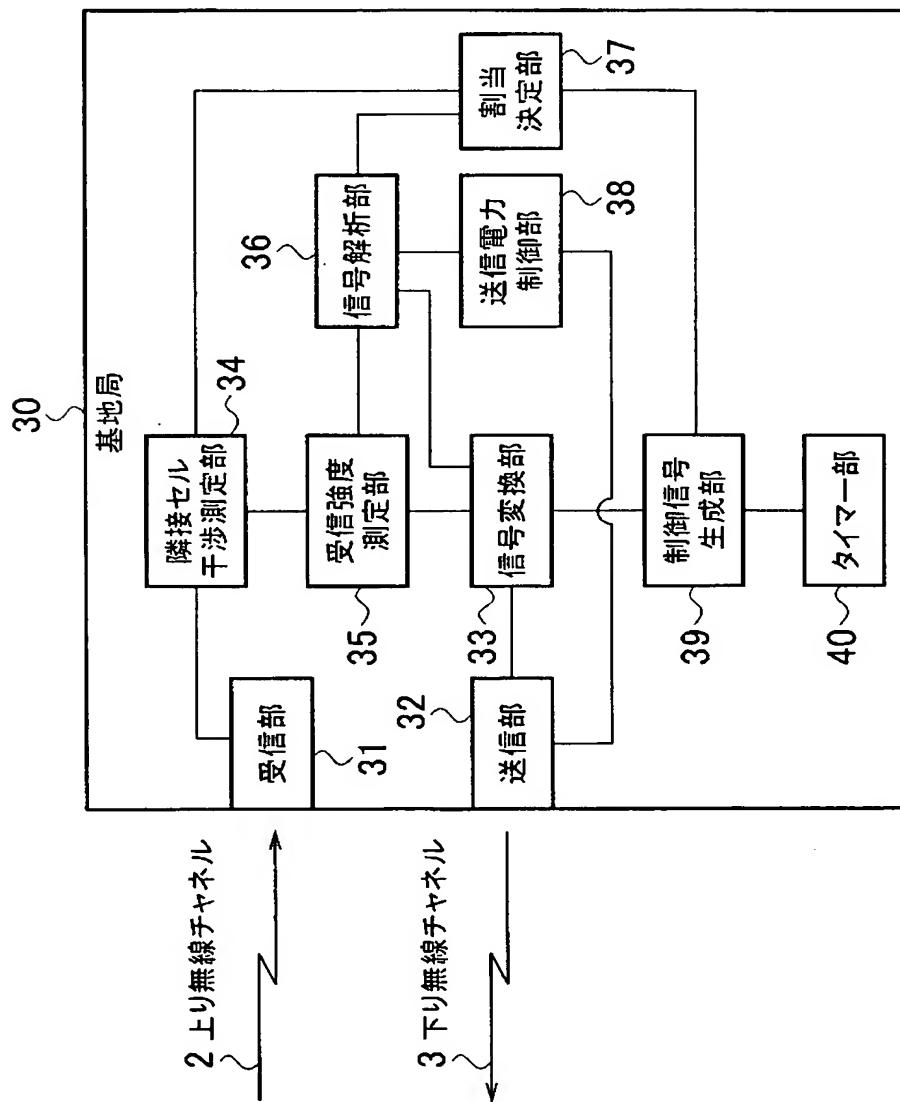
【図1】



【図2】



【図3】



【図 4】

(a) 初期テーブル

ランク	無線リソース
A	a1
B	b1
C	c1

(b) 中間テーブル

ランク	無線リソース
A	a2
B	b2
C	c2

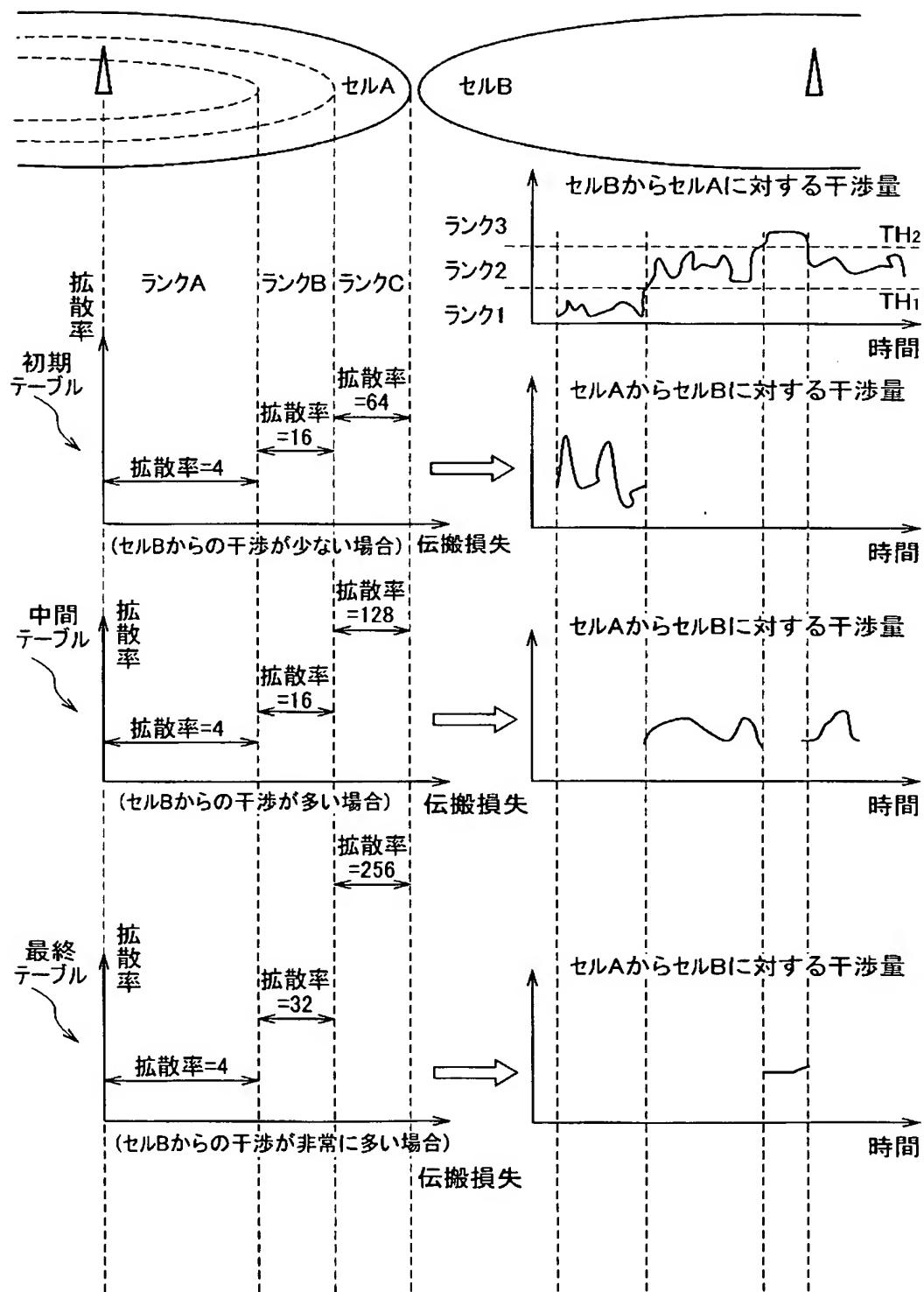
(c) 最終テーブル

ランク	無線リソース
A	a3
B	b3
C	c3

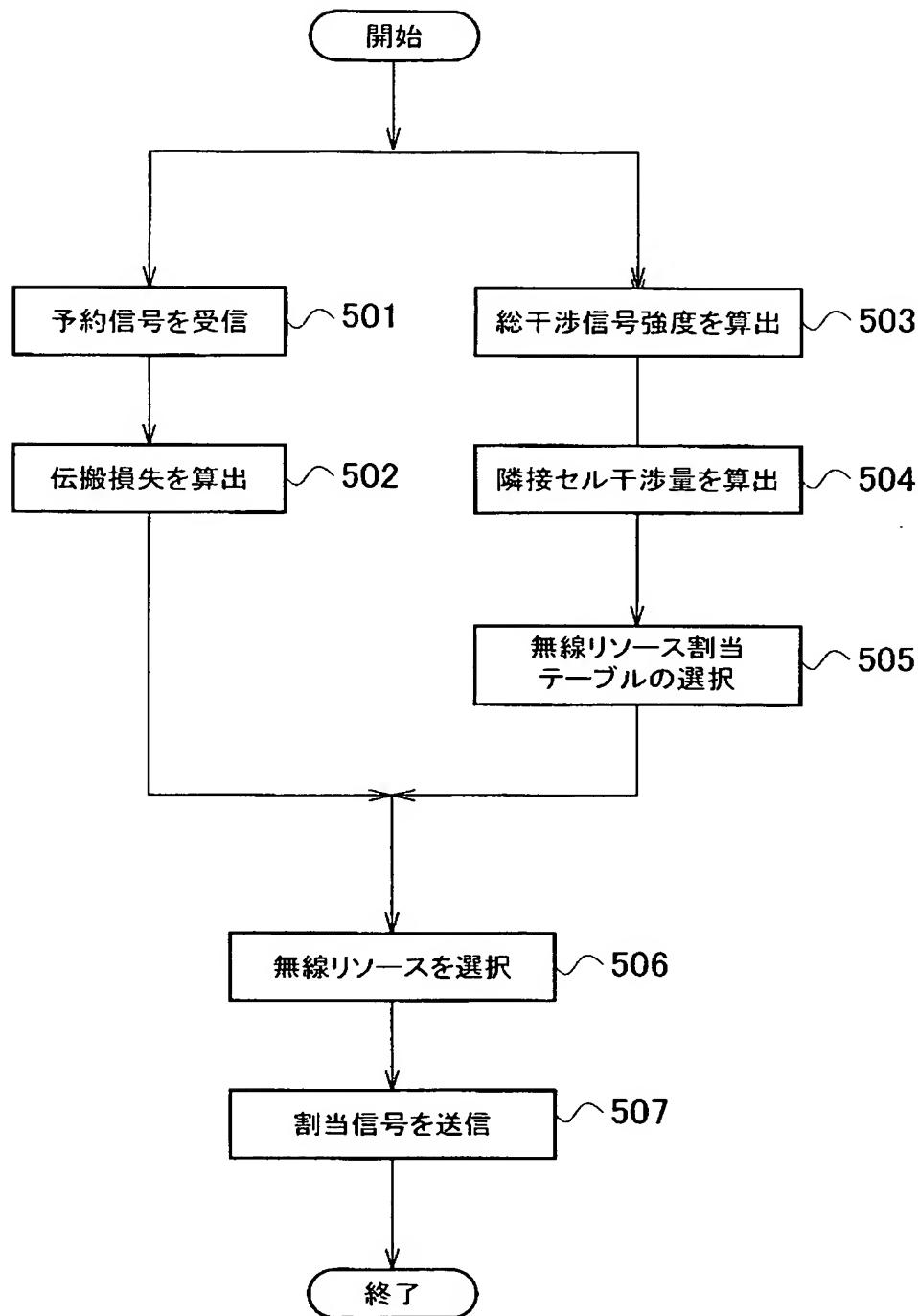
(d) 選択テーブル

ランク	無線リソース割当テーブル
1	初期テーブル
2	中間テーブル
3	最終テーブル

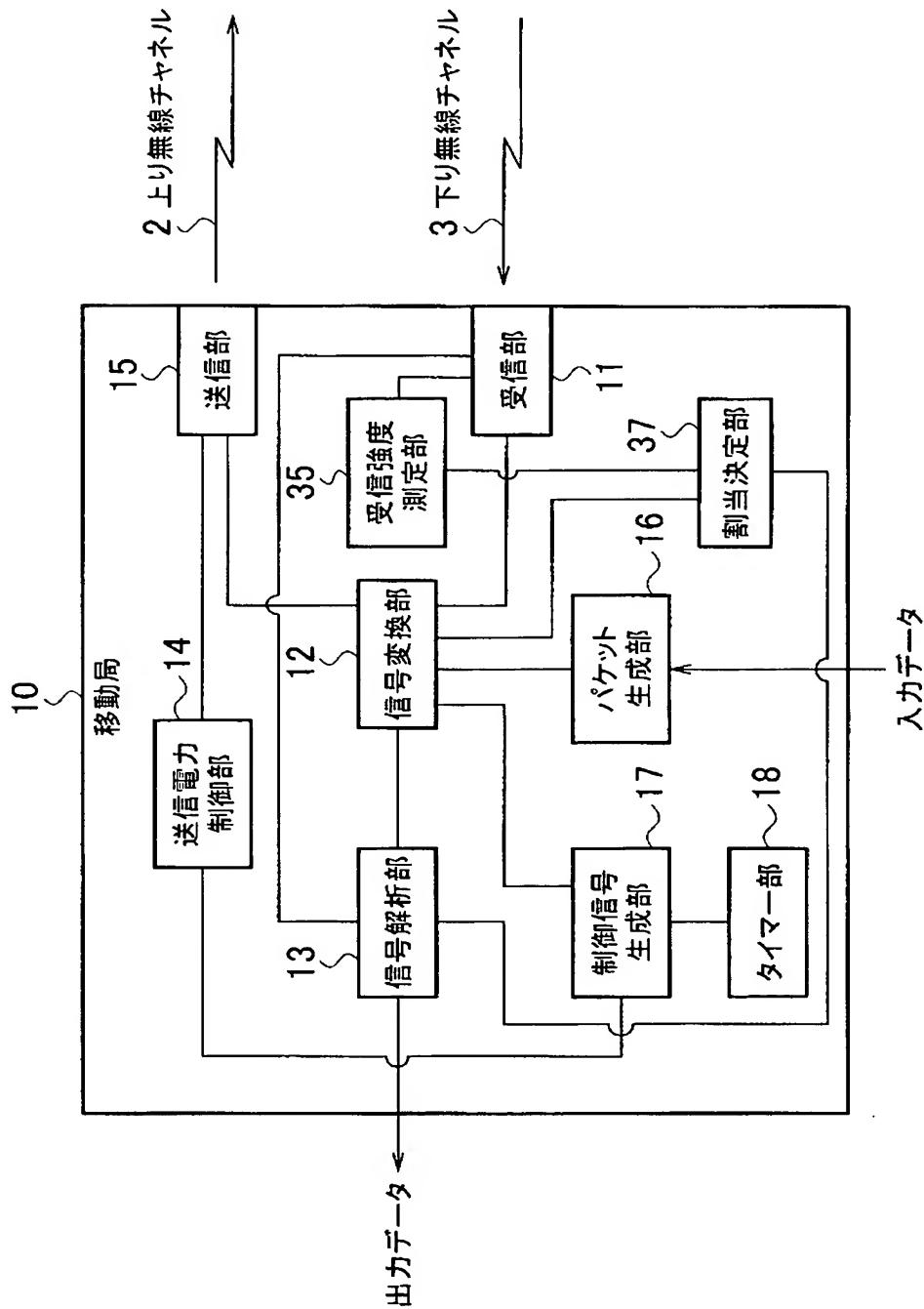
【図5】



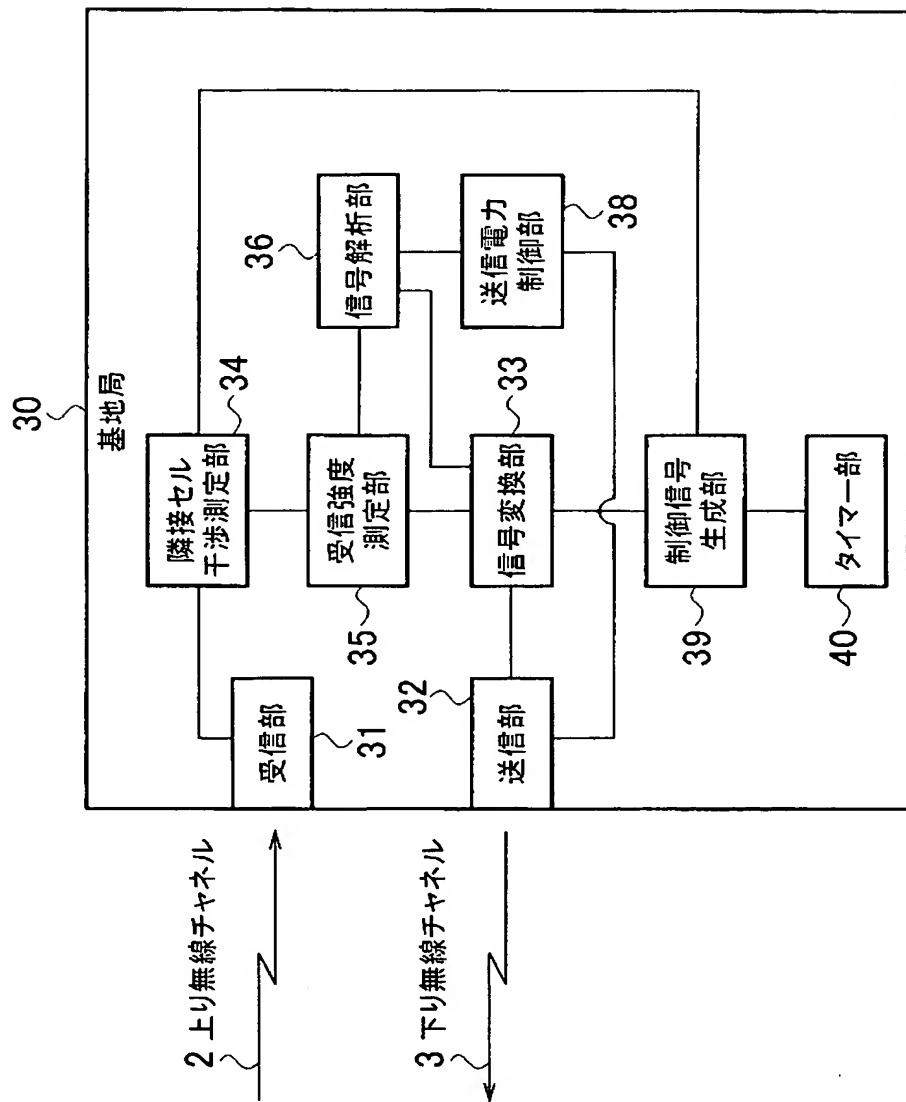
【図6】



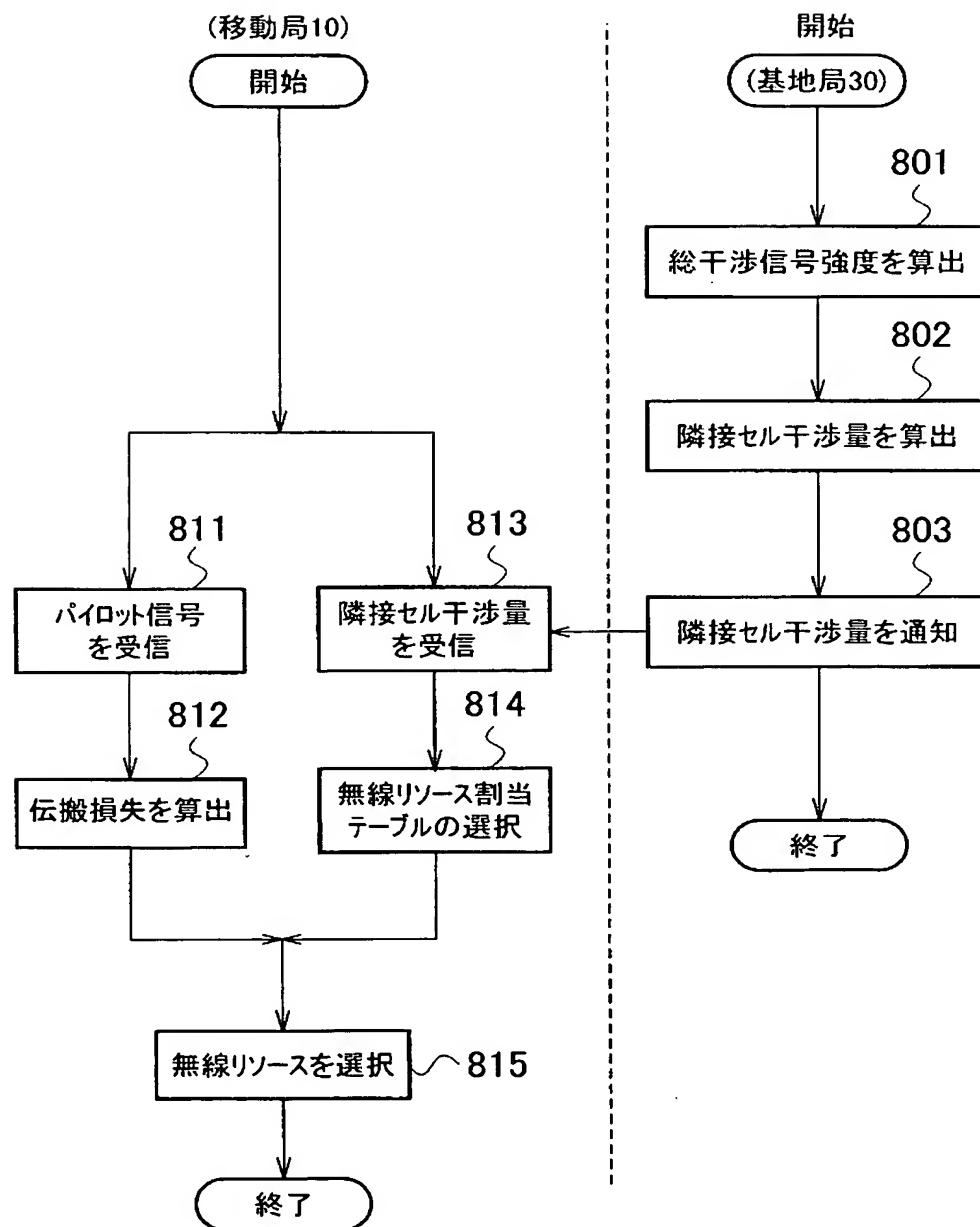
【図 7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 隣接セルに対する干渉量の変動の影響を緩やかにすることによって、安定した無線パケット通信を可能とする無線パケット通信システム等を提供する。

【解決手段】 基地局30が、移動局10との間の無線パケット通信における伝搬損失と無線リソースとを関連付けて記憶する複数の無線リソース関連付け部と、基地局30により管理される自セルAに隣接する隣接セルBからの干渉量を算出する隣接セル干渉量算出部34と、隣接セルBからの干渉量に応じて、特定の無線リソース関連付け部を選択する選択部37と、移動局10との間の無線パケット通信における伝搬損失を算出する伝搬損失算出部36と、選択された無線リソース関連付け部を参照して、算出された伝搬損失に関連付けられた無線リソースを、移動局10との間の無線パケット通信に割り当てる無線リソース割当部37とを具備する。

【選択図】 図5

特願 2003-048035

出願人履歴情報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 2000年 5月19日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住 所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ